

АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА УСЛОВИЙ ТРУДА В КОВРОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»

ЩЕРБАКОВА М.А.

*УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»;
кафедра анатомии, физиологии и валеологии человека*

Резюме. Целью настоящей работы стала эколого-гигиеническая характеристика коврового производства на примере ОАО «Витебские ковры» и разработка рекомендаций по оптимизации условий труда, снижению заболеваемости и обеспечению медико-технологической безопасности. В работе рассмотрены основные профессиональные вредности, действующие на организм рабочих. Установлено, что выделяющаяся в воздух пыль превышает ПДК в 1,7-18,5 раза на различных этапах технологического процесса коврового производства.

Ключевые слова: условия труда, микроклимат, пыль, профессиональные вредности.

Abstract. The aim of this present work became the ecology-hygienic characteristic of carpet manufacture by the example of «Vitebsk carpets» and development of recommendations on optimization of working conditions, decrease of case rate and maintenance of medicine-technological safety. In work the basic are considered professional the harm, working on an organism of workers. It is established, that the dust allocated in air exceeds maximum concentration limit in 1,7-18,5 times at various stages of technological process of carpet manufacture.

Адрес для корреспонденции: Республика Беларусь, 210041, г. Витебск, ул. Чкалова, д.51, кв.115 Тел.: дом.251-271.

Вводная часть. Распространённость профессиональных заболеваний органов дыхания среди рабочих различных отраслей текстильной промышленности значительно выше, чем у населения, не занятого в этих сферах, и составляет более 50% всех случаев [1, 2, 5, 14]. Поэтому, с особой остротой в настоящее время стоят вопросы изучения влияния условий окружающей среды и профессиональной деятельности на здоровье и работоспособность работающих с целью повышения эффективности их труда и снижения заболеваемости. ОАО «Витебские ковры» является единственным предприятием в СНГ, производящим все виды ковровых изделий. Поэтому, практический интерес представляет изучение условий труда работающих на ковровом предприятии, сочетающим в себе различные направления текстильной промышленности и использующим разнообразные виды сырья. Целью работы явилась эколого-гигиеническая характеристика производственной среды коврового производства.

Методы

При изучении условий труда, производственных вредностей и состояния здоровья работающих на ОАО «Витебские ковры» использованы санитарно-гигиенические, клинические и цитологические методы исследования, проведены социально-гигиенические и эпидемиологические исследования.

Для оценки эколого-гигиенических условий труда были исследованы микроклимат, запылённость и бактериальное загрязнение воздушной среды, концентрация химических веществ, состояние освещения рабочих мест и уровни производственного шума в соответствии с общепринятыми методиками.

Результаты и их обсуждение. Гигиеническая оценка производственного процесса показала, что технология выделки ковров сопровождается воздействием на организм работающих ряда неблагоприятных факторов.

Температура воздуха в основных производственных цехах находится в пределах 22,5-24,3⁰С в холодный период года и 23,3-34,5⁰С в тёплый. В холодный и переходный период года в прядильном цехе температура воздуха 22-25⁰С, а в ткацком цехе 20-23⁰С, в тёплый период года соответственно 26-28⁰С и 24-26⁰С. Термическая нагрузка обуславливает формирование заболеваний органов дыхания, пищеварения и сердечно-сосудистой системы [4, 5, 7].

Подвижность воздуха и относительная влажность в оба периода года были в пределах гигиенических нормативов. Относительная влажность воздуха в прядильном цехе составила 55-60%, а в ткацком – 65-70%. Повышение температуры и влажности воздуха рабочей зоны способствуют росту и развитию производственной микрофлоры на пыли и шерсти как питательной среде [4].

Наиболее высокое бактериальное загрязнение воздуха отмечалось в przygotowательном цехе (12396 колоний в 1м³, из них 4510 гемолитических). В других цехах общее число колоний в тёплый и холодный периоды не превышало гигиенической нормы, но также обнаруживалось высокое содержание гемолитической микрофлоры. Значительное снижение бактериального загрязнения воздушной среды летом объясняется лучшей аэрацией производственных помещений за счёт подачи чистого атмосферного воздуха, зимой приточная вентиляция работает по принципу рециркуляции [3]. Качественный и количественный состав микрофлоры зависит от вида перерабатываемого сырья [5, 7, 10, 13].

В ковровом производстве требуется хорошее освещение рабочих мест, так как на ряде технологических операций работа связана со значительным напряжением зрения. Освещённость на рабочих местах должна составлять 500-700лк. В обследованных цехах люминесцентное комбинированное освещение. Освещённость рабочих мест днём и ночью была зарегистрирована ниже нормы. Кроме того, наблюдается большая неравномерность освещения на одних и тех же операциях, что обусловлено недостаточной мощностью и нерациональным размещением осветительных приборов. Исследование состояния зрительного аппарата работающих показало значительное снижение остроты зрения у лиц с большим производственным стажем, особенно у ткачей [3, 8].

Одним из неблагоприятных факторов в ковровом производстве является шум, производимый при работе прядильного и ткацкого оборудования. Рабочие механизмы машин, вращающиеся с высокой скоростью, и ткацкие станки соз-

дают широкополосный шум с преобладанием частот от 1000 до 4200 Гц. Уровень шума в рабочей зоне достигает 90-98 дБА, что на 10-18 дБ превышает норму для шумов данной частоты. Воздействию шума ковровщики подвергаются 87-90% рабочего времени. Шум до 90 дБА (86 дБА) был зарегистрирован в аппаратном и прядильном цехах и свыше 90 дБА (92-96 дБА) в прядильном и ткацком цехах. Уровни виброскорости в прядильном цехе колеблются от 98 до 108 дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 63-250 Гц.

На характеризуемом промышленном предприятии повышенный уровень шума и вибрации возникает при работе вентиляционных систем, чесальных и крутильных машин, ткацких станков. По результатам поликлинического обследования, наибольшее число функциональных расстройств нервной и сердечно-сосудистой систем, случаев гипертонической и язвенной болезни, а также снижение остроты слуха регистрируются среди работников шерстопрядильного и ткацких цехов с наиболее высоким уровнем производственного шума.

Величина потенциала статического электричества на рабочих поверхностях в прядильном и ткацком цехах незначительная и составляет 0,03-0,19 кВ.

Все цеха оборудованы приточной вентиляцией с полной рециркуляцией воздуха в холодный период. Приточно-вытяжная вентиляция действует только в подготовительном, красильном и отделочном цехах, где наблюдаются наиболее неблагоприятные микроклиматические условия (выделение пыли и поступление токсических веществ). Например, в подготовительном цехе, где разрыхляют и обезпыливают шерсть и искусственное волокно на машинах, не имеющих укрытия и рациональных вытяжных устройств, отмечается значительное выделение пыли. То же наблюдается при работе чесальных, прядильных, тростильно-крутильных машин и ткацких станков.

Пылеобразованием сопровождаются все технологические операции коврового производства. Однако при подготовительных процессах, включая чесание, и в смесовом отделении прядильного производства, пыли выделяется значительно больше, чем на последующих стадиях обработки волокна. Запылённость воздушной среды в подготовительном цехе в рабочей зоне трепальных, щипальных и обезперивающих машин составляла в среднем 74 мг/м^3 в холодное время года и 58 мг/м^3 в теплое. В основных цехах запылённость составляет около $8-10 \text{ мг/м}^3$ (ПДК = 4 мг/м^3). При различных технологических процессах концентрация пыли в воздухе рабочей зоны превышала нормативные показатели: 1) в 1,7-5,0 раза (прядильное производство); 2) в 1,9-2,8 раза (цех сортировки); 3) в 14,5-18,5 раза (подготовительный цех); 4) в 2,9-4,2 раза (бригада чистильщиков вентиляционных установок); 5) в 2,8-3,2 раза (ткацкое производство).

Шерстяная пыль содержит разнообразную бактериальную и грибковую микрофлору (плесневые грибы и актиномицеты), составляющую вместе с примесями животного происхождения сложный белково-антигенный комплекс, оказывающий выраженное аллергенное действие на органы дыхания [11, 14, 15]. Доказано, что шерстяная пыль, обладая более сильными сенсибилизирующими свойствами, чем хлопчатобумажная и льняная, может явиться этиологическим фактором в возникновении аллергических ринитов, бронхитов и бронхиальной астмы [4, 12, 13]. При воздействии любой промышленной пыли в

верхних дыхательных путях развиваются дистрофические процессы различной распространённости и степени выраженности, причём патоморфологическая картина этих изменений не является специфичной для какого-либо вида пыли, за исключением, обладающей аллергизирующими свойствами [9, 10, 13]. Кроме того, шерстяная пыль в смеси с пылью синтетических волокон (капрон, лавсан) может оказать раздражающее действие на слизистую оболочку верхних дыхательных путей [12]. Для уменьшения запылённости в рабочей зоне ткацких машин оборудованы местные отсосы, которые, однако, уже превысили срок эксплуатации и находятся или в карантинном состоянии, или вообще не функционируют.

Исследование химического состава шерстяной пыли показало, что она состоит из органических (животных и растительных) и минеральных (почвенных) веществ. Минеральная часть пыли содержит свободный диоксид кремния. Наибольшее его количество содержится в пыли приготовительного, смесового, чесального и аппаратного цехов, а наименьшее – в прядильных и ткацких. В начале технологии пыль содержит больше свободного кремния, а по мере приближения к концу переработки количество его уменьшается. Содержание свободного кремнезема в составе шерстяной пыли колеблется в пределах 8,1-8,3% при обработке грязной шерсти и 4,6-5,6% при сортировке чистой шерсти.

Устойчивости пылевого аэрозоля способствуют несколько факторов, одним из которых является форма пылевых частиц [2, 9]. Чаще всего это извитые, тонкие пластинки, отщепляющиеся от волокон и способные долгое время находиться во взвешенном состоянии, легко перемещаться с потоками воздуха. Ещё большее влияние на летучесть пыли оказывает значительная подвижность воздуха в рабочих помещениях. Конвекционные токи, поднимающиеся вверх от машин, горизонтальные токи и токи других направлений от вентиляционных установок позволяют даже пылинкам крупных размеров (до 10 мкм и более) длительное время находиться во взвешенном состоянии.

Пыль в ткацких цехах, как правило, мелкодисперсная, до 70% составляют пылевые частицы величиной 2-5 мкм, что способствует задерживанию её слизистыми оболочками верхних дыхательных путей. В пыли синтетических волокон размер основной массы частиц был менее 5 мкм. Патогенные свойства пыли синтетических волокон обусловлены сложным органоминеральным составом и высокой проникающей способностью в дыхательные пути [12].

На предприятии концентрации используемых промышленных аэрозолей превышают ПДК: 1) абразивсодержащие аэрозоли; 2) аэрозоли металлов и их сплавов (в 1-1,2 раза); 3) сварочный аэрозоль (в 1-2 раза); 4) кремнийсодержащие аэрозоли (в 3,5 раза). Ингаляционное воздействие промышленных аэрозолей на органы дыхания работающих осуществляется через верхние дыхательные пути [9]. Производственный контакт даже с относительно невысокими концентрациями раздражающих дыхательные пути газов играет существенную роль в развитии хронической бронхолёгочной патологии [2, 5, 8, 10].

На производстве имеется ряд химических вредностей, которые влияют на состояние здоровья человека. Например, в ряде районов комбината превышены нормативные значения концентраций хлора и его соединений (в 3,7-4,5 раза),

марганца и его соединений (в 1-2,2 раза), кремния, серы и их соединений. В апаратурном цехе было зарегистрировано присутствие стирола, превышающего ПДК на отдельных рабочих местах, в 1,5-4 раза.

В ковровом производстве широко используются кислотные и дисперсные красители. Концентрации паров красителей, кислот и щелочей в воздухе не превышают ПДК. Однако при соприкосновении со слизистой оболочкой бронхального дерева данные вещества вызывают воспаление, приводящее к атрофическим процессам, что сопровождается усиленным поступлением в кровь тканевых метаболитов, стимулирующих продукцию антител [2, 12].

Следует отметить, что одновременное воздействие двух и более неблагоприятных факторов труда (даже не превышающих ПДК) может приводить к перенапряжению, потенцированию неблагоприятных изменений функционального состояния основных систем организма и дальнейшему нарушению адаптационных механизмов с последующим развитием патологии [6].

Выводы: 1) Выделяющаяся в воздух шерстяная пыль и пыль синтетических волокон превышает действующую ПДК (4мг/м^3) в 1,7-18,5 раза на различных этапах технологического процесса коврового производства. 2) Основными профессиональными вредностями в ковровом производстве являются повышенные уровни производственного шума, запылённость и микрофлора воздуха, использование красителей, содержание в воздушной среде различных химических веществ, неудовлетворительный микроклимат на некоторых технологических участках. 3) В условиях коврового производства на дыхательную систему работающих действует целый комплекс химических веществ разнообразного спектра (раздражающих, токсических, сенсибилизирующих) действия.

Список использованной литературы

1. Антонов Н.С., Чучалин А.Г., Стулова О.Ю. Заболевания органов дыхания у работников металлургических и текстильных промышленных предприятий // Пульмонология.- 1996.- №3.- С.20-25.
2. Бронхолёгочная патология у работников, подвергающихся воздействию раздражающих газов / А.А. Пенкнович, А.В. Литовская, Арк.А. Пенкнович и др. // Медицина труда и промышленная экология.- 2001.- №9.- С.33-36.
3. Вопросы гигиены труда в ковровом производстве / В.А. Лутов, Н.П. Круглов, А.Л. Пинчук, Г.П. Стальмакова // Гигиена и санитария.- 1970.- №2.- С.97-98.
4. Гигиеническая характеристика воздушной среды и микрофлора воздуха в прядильно-ткацком производстве шерстяной промышленности / Е.В. Гарасько, Л.Т. Журавлёва, Е.А. Седова, М.А. Милованова // Гигиена труда и профессиональные заболевания.- 1990.- №2.- С.45-47.
5. Кембаева К.У., Апсаликов К.Н. Гигиеническая оценка условий труда рабочих при обработке шерсти // Гигиена и санитария.- 1993.- №8.- С.33-35.
6. Кучма В.Р. Изучение закономерностей комбинированного и сочетанного действия производственных факторов // Гигиена и санитария.- 1990.- №9.- С.36-38.

7. Мануйленко Ю.И. Актуальные гигиенические проблемы и основные факторы риска в шерстяном производстве // Гигиена труда и профессиональные заболевания.- 1990.- №6.- С.19-23.
8. Павлютина З.Н., Семёнов И.П. Причинно-следственная связь условий труда и состояния здоровья на текстильных предприятиях // Методология гигиенического регламентирования: Сб. науч. тр. / Под ред. С.М. Соколова, В.И. Талапина.- Минск: Беларуская навука, 1999.- С.239-247.
9. Панкова В.Б. Заболевания верхних дыхательных путей у рабочих «пылевых профессий» // Гигиена труда и профессиональные заболевания.- 1992.- №7.- С.9-12.
10. Щербакова М.А. Промышленная пыль как фактор возникновения и развития дыхательной патологии // Формирование профессиональной готовности у студентов к решению задач валеологического образования: Материалы междунар. науч.-практ. конф. / Редкол.: П.П. Шоцкий и др.— Барановичи: БГВПК, 2004.— С. 200-203.
11. Asthma on the job: work-related factors in new-onset asthma and in exacerbations of pre-existing asthma / K. Toren, J. Brisman, A. Olin, P. Blanc // Respir. Med.- 2000.- №94 (6).- P.529-535.
12. Basanets A.V., Kuchuk O.O., Rosyn'ska L.M. Substantiation of preclinical manifestations of bronchopulmonary diseases in workers exposed to organic dust // Lik. Sprava.— 2002.- №8.— P. 133-136.
13. De Swert L.F. Risk factors for allergy // Eur. J. Pediatr.— 1999.- Vol. 158, №2.— P. 89-94.
14. Dinkova K., Tzaneva L. Disturbance of respiratory system in workers in smelter plants // Cent. Eur. J. Public. Health.- 2000.- Vol.8, №4.- P.236-237.
15. Lahl U., Steven W. Extremely fine dust - a challenge in health care policy // Pneumologie.— 2005.— Vol.59, №10.— P.704-714.